

(19) 대한민국특허청(KR) (12) 공개특허공보(A)

(51) Int. Cl.⁶ (11) 공개번호 10-2001-0019989
H01L 21/20 (43) 공개일자 2001년 03월 15일

(21) 출원번호 10-1999-0036671
(22) 출원일자 1999년 08월 31일
(71) 출원인 삼성전자 주식회사 윤중용
경기 수원시 팔달구 매탄3동 416
(72) 발명자 김중식
경기도용인시기흥읍농서리산7-1마로니에동501호
신현진
경기도수원시팔달구인계동845-6번지203호
김재환
경기도수원시팔달구인계동한신아파트105-1201
안재홍
경기도안산시고잔동622-7301호
(74) 대리인 박상수

심사청구 : 없음

(54) 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치

요약

본 발명은 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치에 관한 것으로서, 공정 챔버와, 상기 공정 챔버의 내부 중앙에 웨이퍼를 안착시킬 수 있도록 승강 가능하게 설치되는 서셉터와, 상기 서셉터의 둘레에 반응 가스를 챔버 내부로 유입시킬 수 있도록 수직 상방으로 설치되는 복수의 가스 유입관과, 상기 가스 유입관의 각 상단에 웨이퍼의 표면에 균일하게 반응 가스를 공급할 수 있도록 수평 방향으로 연통 결합되는 링 형상의 가스 순환관과, 상기 공정 챔버의 일측에 반응 후의 가스를 배출할 수 있도록 하향 설치되는 가스 배출관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

따라서, 본 발명에 의하면 웨이퍼 표면에 반응 가스를 균일하게 분사시킴으로써 웨이퍼 표면에 증착되는 반응 가스의 양을 고르게 분포시킬 수 있으므로 웨이퍼의 표면 균일도를 더욱 더 향상시킬 수 있다. 또한 웨이퍼의 크기가 대형화될수록 매우 유용하게 적용될 수 있다.

대표도

도2

명세서

도면의 간단한 설명

도 1 은 종래 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치의 구성 및 작용 상태를 나타낸 단면도.

도 2 는 본 발명에 따른 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치를 나타낸 단면도.

도 3 은 본 발명에 따른 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치의 작용 상태를 나타낸 요부 단면도.

도 4 는 도 3 의 A - A 선 단면도.

* 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 *

14 : 가스 배출관, 20 : 공정 챔버,
40 : 서셉터, 50 : 웨이퍼,
62, 64 : 가스 유입관, 66 : 가스 순환관,
66a : 분사공.

발명의 상세한 설명

발명의 목적

발명이 속하는 기술 및 그 분야의 종래기술

본 발명은 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 웨이퍼 표면에 증착되는 반응 가스의 양이 일정하게 고루 분포되도록 하는 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치에 관한 것이다.

일반적으로 반도체 제조공정에서 웨이퍼의 표면에 균일성(Uniformity)을 우수하게 하기 위해서는 웨이퍼 표면에 반응 가스의 양이 일정하게 분포되도록 공급되어야 한다.

이하, 본 명세서에서 예시되는 반도체 제조공정인 HSG(Hemispherical Grain) 공정은 웨이퍼 표면에 특히 용량이 많이 소요될 부분의 단면적을 넓혀주기 위하여, 예를 들어 Si_2H_6 (다이실렌)이라는 반응 가스를 공정 챔버(Process chamber) 내부로 공급하여 웨이퍼의 Si(실리콘)과 반응 가스의 Si를 상호 결합시키는 공정이다.

이러한 공정에 사용되는 종래 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치의 구성 및 작용 상태를 도 1에 나타내고 있다.

도 1에서 보면, 매엽식 공정 설비의 외체(1) 내부에는 돔(Dome) 형상의 공정 챔버(2)가 구비되고, 상기 챔버(2)의 중앙에는 도시 생략된 히터(Heater)를 내장한 서셉터(Susceptor)(4)가 상, 하 이송축(4a)에 의하여 승강 가능하게 구비된다. 물론, 상기 챔버(2) 둘레에도 챔버 내부 온도를 일정하게 유지시킬 수 있도록 히터(3)가 감싸고 있다. 상기 서셉터(4) 위에는 웨이퍼 이송로(1a)를 통하여 반입, 반출되는 웨이퍼(5)가 해당 공정을 수행하기 위하여 안착된다. 상기 공정 챔버(2)의 일측에는 가스 유입관(6)이 반응 가스(G)(예: Si_2H_6)를 챔버 내부로 유입시킬 수 있도록 상방향으로 구비되고, 또한 반응 후의 가스(G)를 배출시킬 수 있는 가스 배출관(1b)이 하방향으로 구비된다.

이와 같이 구비된 종래 반도체 공정 챔버의 가스 공급 장치는 웨이퍼 이송로(1a)를 통하여 반입된 웨이퍼(5)를 서셉터(4) 위에 안착시킨 후, 고 진공 상태의 공정 챔버(2) 내부로 해당 공정에 필요한 반응 가스(G)를 가스 유입관(6)을 통하여 유입 분사케 함으로써 공정 과정이 수행된다. 이러한 공정이 완료된 후의 반응 가스는 가스 배출관(1b)을 통하여 도시되지 않은 펌핑(Pumping) 수단을 이용하여 배출케 한다.

그러나, 상기 가스 유입관(6)이 공정 챔버(2)의 한 쪽에 치우쳐져 설치되어 있으므로 반응 가스의 흐름이 화살표 방향과 같이 형성되고, 이에 따라 웨이퍼(5) 표면에 증착되는 가스 분자(실리콘)는 가스 유입관(6) 쪽의 웨이퍼 면에 더 많이 치우쳐져 증착되는 문제점이 있다. 즉, 이러한 가스 공급 구조는 웨이퍼(5)의 직경이 대형화되는 추세에 부응하지 못하고 웨이퍼(5) 표면의 가장자리와 중앙 쪽의 불균일도를 더욱 심화시키는 결과를 초래한다.

발명이 이루고자하는 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상술한 문제점을 해소하기 위하여 창작된 것으로서, 본 발명의 목적은 웨이퍼 크기의 대형화 추세에 맞추어 챔버 내부에서의 반응 가스 흐름을 변경시킴으로써 웨이퍼의 표면 균일도를 더욱 향상시킬 수 있도록 하는 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치를 제공하는 데 있다.

발명의 구성 및 작용

이와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치는, 공정 챔버와, 상기 공정 챔버의 내부 중앙에 웨이퍼를 안착시킬 수 있도록 승강 가능하게 설치되는 서셉터와, 상기 서셉터의 둘레에 반응 가스를 챔버 내부로 유입시킬 수 있도록 수직 상방으로 설치되는 복수의 가스 유입관과, 상기 가스 유입관의 각 상단에 웨이퍼의 표면에 균일하게 반응 가스를 공급할 수 있도록 수평 방향으로 연통 결합되는 링 형상의 가스 순환관과, 상기 공정 챔버의 일측에 반응 후의 가스를 배출할 수 있도록 하향 설치되는 가스 배출관을 포함하는 것을 특징으로 한다.

상기 가스 순환관은 웨이퍼 표면을 향하여 소정 간격을 두고 복수의 분사공이 관통 형성되며, 상기 분사공의 직경은 상기 가스 유입관의 직경보다 더 작게 형성되는 것이 바람직하다.

이하, 본 발명의 바람직한 실시예를 첨부된 도면에 의하여 더욱 상세히 설명한다.

도 2는 본 발명에 따른 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치를 나타낸 단면도이다. 도 3은 본 발명에 따른 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치의 작용 상태를 나타낸 요부 단면도이고, 도 4는 도 3의 A-A 선 단면도이다.

상기 도면에서, 본 발명의 매엽식 공정 설비의 외체(10) 내부에는 돔(Dome) 형상의 공정 챔버(20)가 구비된다. 상기 공정 챔버(20)의 중앙에는 도시 생략된 히터(Heater)를 내장한 서셉터(Susceptor)(40)가 상, 하 이송축(42)에 의하여 승강 가능하게 구비되고, 상기 챔버(20) 둘레에도 챔버 내부 온도를 일정하게 유지시킬 수 있도록 히터(30)가 감싸고 있다. 상기 서셉터(40) 위에는 웨이퍼 이송로(12)를 통하여 반입 및 반출되는 웨이퍼(50)가 해당 공정을 수행하기 위하여 안착된다.

특히, 본 실시예에서는 상기 공정 챔버(20)의 양측, 즉 서셉터(40)의 둘레 쪽에 복수의 가스 유입관(62)(64)이, 예를 들어 Si_2H_6 (다이실렌)이라는 반응 가스(G)를 챔버(20) 내부로 유입시킬 수 있도록 수직 상방으로 구비된다. 상기 가스 유입관(62)(64)의 상단에는 가스 순환관(66)이 수평 방향으로 연통 결합된다. 이 가스 순환관(66) 상에는 복수의 분사공(66a)이 소정 간격을 두고 길이 방향으로 관통 형성된다. 여기서 상기 분사공(66a)은 웨이퍼(50) 표면을 향하여 아래 방향으로 형성되고, 상기

분사공(66a)의 직경은 가스 유입관(62)(64)의 직경보다 더 작게 형성되면 분무력이 더욱 더 뛰어나므로 매우 바람직하다.

물론, 공정 챔버(20)의 하측에는 반응 후의 가스(G)를 배출시킬 수 있는 가스 배출관(14)이 구비된다.

이와 같이 구비된 종래 반도체 공정 챔버의 가스 공급 장치는 웨이퍼 이송로(12)를 통하여 반입된 웨이퍼(50)를 서셉터(40) 위에 안착시킨 후, 고 진공 상태의 공정 챔버(20) 내부로 반응 가스(G)를 복수의 가스 유입관(62)(64)을 통하여 유입케 한다.

이 때, 이렇게 유입된 반응 가스(G)는, 도 3 및 도 4 에서 나타낸 바와 같이, 링 형태의 가스 순환관(66)을 돌면서 화살표 방향과 같이 복수의 분사공(66a)을 통하여 웨이퍼(50) 표면을 향하여 균일하게 분사된다.

물론, 공정이 완료된 후의 반응 가스(G)는 가스 배출관(14)을 통하여 도시되지 않은 펌핑(Pumping) 수단을 이용하여 배출케 된다.

따라서, 공정 진행시 반응 가스(G)의 흐름 방향이 일정하게 되므로 웨이퍼(50)표면에 중앙과 가장자리 부분에서의 표면 단차가 생기지 않도록 실리콘(Si) 분자가 균일하게 증착된다.

발명의 효과

상술한 본 발명에 의하면, 웨이퍼 표면에 반응 가스를 균일하게 분사시킴으로써 웨이퍼 표면에 증착되는 반응 가스의 양을 고르게 분포시킬 수 있으므로 웨이퍼의 표면 균일도를 더욱 더 향상시킬 수 있다. 또한 웨이퍼의 크기가 대형화될수록 매우 유용하게 적용될 수 있다.

(57) 청구의 범위

청구항 1

공정 챔버와,

상기 공정 챔버의 내부 중앙에 웨이퍼를 안착시킬 수 있도록 승강 가능하게 설치되는 서셉터와,

상기 서셉터의 둘레에 반응 가스를 챔버 내부로 유입시킬 수 있도록 수직 상방으로 설치되는 복수의 가스 유입관과,

상기 가스 유입관의 각 상단에 웨이퍼의 표면에 균일하게 반응 가스를 공급할 수 있도록 수평 방향으로 연통 결합되는 링 형상의 가스 순환관과,

상기 공정 챔버의 일측에 반응 후의 가스를 배출할 수 있도록 하향 설치되는 가스 배출관을 포함하는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 가스 순환관은 웨이퍼 표면을 향하여 소정 간격을 두고 복수의 분사공이 관통 형성되는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치.

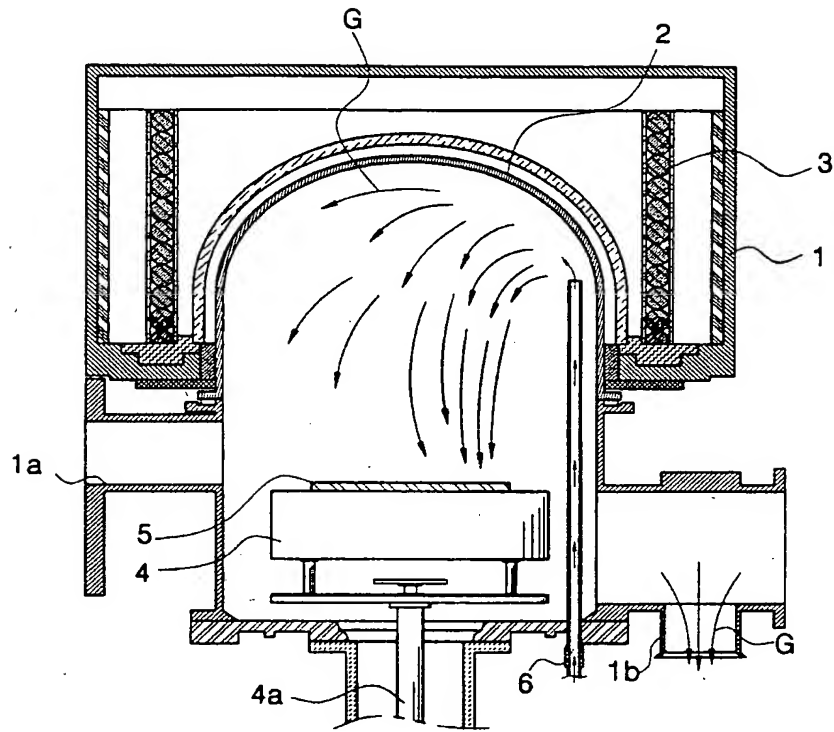
청구항 3

제 2 항에 있어서,

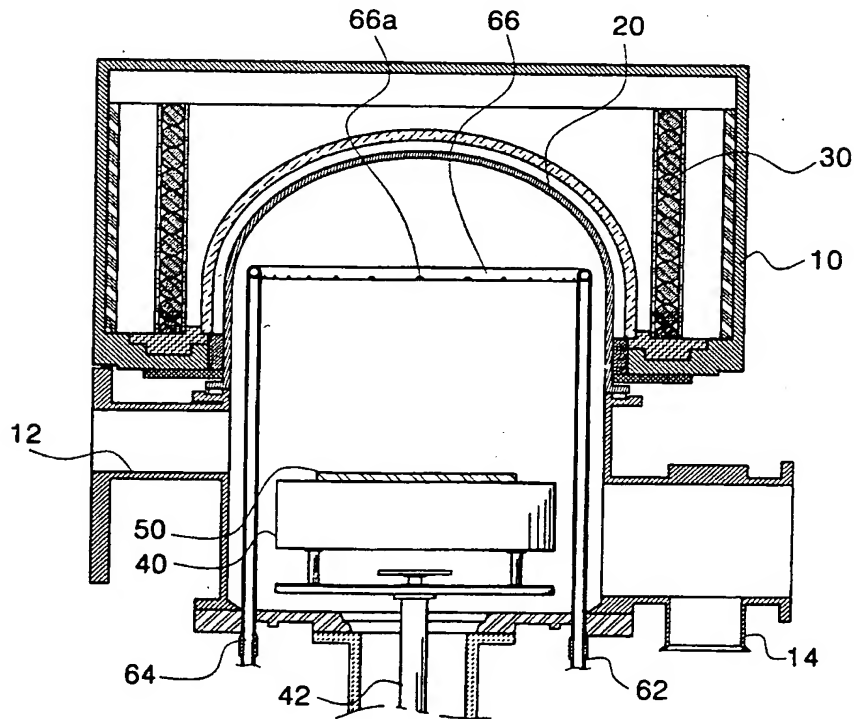
상기 분사공의 직경은 상기 가스 유입관의 직경보다 더 작게 형성되는 것을 특징으로 하는 반도체 공정 챔버 내의 반응 가스 공급 장치.

도면

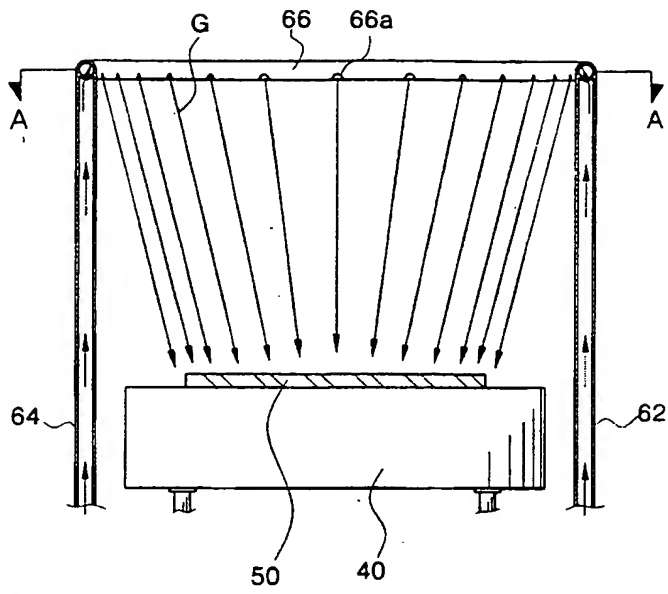
도면1



도면2



도면3



도면4

